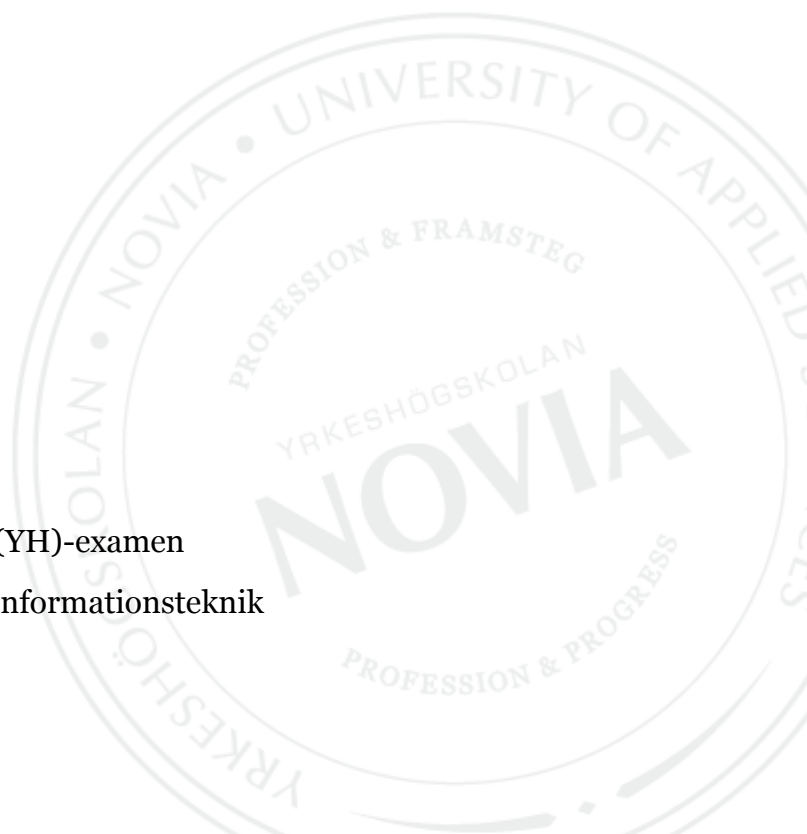


GPS-sändare

Fredrik Kock

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för informationsteknik
Vasa 2011



EXAMENSARBETE

Författare:

Fredrik Kock

Utbildningsprogram och ort:

Informationsteknik, Vasa

Handledare:

Kaj Wikman

Titel: GPS- sändare

Datum 6.11.2011

Sidantal 23

Abstrakt

I examensarbetet beskrivs utvecklingen av en GPS-sändare och en webbsida för spårning av sändaren. Målet var att utveckla en prototyp som skickar positionsdata till en server och att implementera en webbsida som ritar ut sändarens position på en topografisk karta. Det här möjliggör spårning av sändaren i realtid via en webbläsare.

Som GPS-sändare användes enheten GM862-GPS från Telit. Enheten programmerades med grundfunktioner som behövs för spårning. Positionsdata kan skickas till mobil via SMS, eller till en server via GPRS. Enhetens inställningar kan ändras genom att skicka SMS till den.

Hemsidan är enkel med en kartdel som dominerar layouten, eftersom positioneringen av sändaren har största fokus. Sidan är programmerad med tekniken Ajax för att klienten skall belastas så lite som möjligt.

Resultatet blev en prototyp av en GPS-sändare, som kan spåras i realtid via en hemsida.

Språk: Svenska

Nyckelord: GPS, GPRS, spårning, hemsida

Tillgängligt: Tritonia och webbiblioteket Theseus.fi.

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:

Fredrik Kock

Koulutusohjelma ja paikkakunta:

Tietotekniikka, Vaasa

Ohjaaja:

Kaj Wikman

Nimike: *GPS-lähetin*

Päivämäärä 6.11.2011

Sivumäärä 23

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä käsitellään GPS-lähettimen ja paikantamisverkkosivun kehittelyä. Tavoitteena oli kehittää prototyyppi joka lähettää paikkatietoja palvelimelle ja implementoida verkkosivu joka näyttää lähettimen paikan topograafisella kartalla. Tämä mahdollistaa lähettimen reaaliaikaisen paikantamisen verkkoselaimella.

GPS-lähettimenä käytettiin Telitin valmistamaa GM862-GPS:ää. Laite ohjelmoitiin paikantamiseen tarvittavilla perustoiminnoilla. Paikkatietoja voidaan lähettää viestinä matkapuhelimelle tai palvelimelle GPRS-tiedonsiirtopalvelun avulla. Asetuksia voidaan muokata lähettämällä viesti laitteelle.

Verkkosivu on yksinkertainen, karttaosio valtaa suurimman osan näytöstä, koska paikantaminen on tärkeintä. Sivusto on ohjelmoitu Ajax- tekniikalla, näin asiakasta ei rasiteta turhaan.

Tuloksena oli prototyyppi GPS-lähetimestä, joka voidaan paikantaa reaaliajassa verkkosivulla.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: GPS, GPRS, paikantaminen, verkkosivu

Opinnäytetyö on saatavilla Tritoniasta ja verkkokirjastosta Theseus.fi.

BACHELOR'S THESIS

Author:

Fredrik Kock

Degree programme:

Information Technology

Supervisor:

Kaj Wikman

Title: *GPS-sender*

Date 6.11.2011

Number of pages 23

Abstrakt

This thesis deals with the development of a GPS-sender and a web page for tracking the sender. The goal was to develop a prototype that sends position data to a server and to implement a web page that points out the sender's position on a topographical map. This makes it possible to track the sender in real-time.

A GM862-GPS unit from Telit was used as GPS-sender. The device was programmed with the basic functions needed for tracking. Position data can be sent to a mobile by SMS or to a server by GPRS. The settings on the device can be changed by sending an SMS to it.

The web page is simple. A map dominates the layout, because tracking the sender is prioritized. The page is programmed using a technique called Ajax. This eases the workload on the client.

The result of the project is a working prototype of a GPS-sender that can be tracked in real-time from a web page.

Language: Swedish

Key words: GPS, GPRS, Tracking, Web Page

The Bachelor Thesis is stored at Thesus.fi or in Tritonia Academic Library, Vasa.

Innehåll

1 Inledning.....	1
1.1 Befintliga produkter.....	1
1.2 Val av hårdvara till sändare	2
1.3 Server för lagring av positionsdata och hemsida.....	3
2 GPS-sändare	3
2.1 Hårdvara	3
2.1.1 Enhet.....	3
2.1.2 Utvecklarkort.....	4
2.2 Mjukvara.....	5
2.2.1 Telits presentation av enhetens mjukvara.....	5
2.2.2 Kortfattad förklaring.....	7
2.3 Val av mjukvara för kommunikation med enheten.....	7
2.3.1 HyperTerminal.....	8
2.3.2 Telits programpaket	8
2.3.3 Rsterm.....	9
2.4 Sändarens funktion	10
2.4.1 PowerONSMS	11
2.4.2 Inställningar	11
2.4.3 Spårning.....	12
2.5 Kod	13
2.5.1 Verktyg.....	13
2.5.2 Custommoduler från Telit.....	14
2.5.3 Projektet.....	14
3 Server.....	14
3.1 Server setup	14
3.1.1 LAMP.....	15
3.1.2 Kommunikation mellan databas och webserver.....	15
3.1.3 Lagring av data, MySQL databas	17
3.2 CGI-Script	17
3.2.1 Val av programmeringsspråk	18
3.2.2 positionInput.py	18
3.2.3 Moduler	18
3.3 Hemsida.....	19
3.3.2 Inloggning.....	19
3.3.1 Gränssnitt.....	19
3.3.3 Ajax.....	20

4 Slutprodukt	21
4.1 Resultat och diskussion	21
Källförteckning	23

1 Inledning

Detta projekt går ut på att skapa en prototyp av en GPS-sändare. Sändaren kan skicka positionsdata till en mobiltelefon via SMS och till en server via GPRS. En server tar emot data som skickas via GPRS, lagrar datan och gör den tillgänglig för användaren genom en hemsida. Inspiration till detta projekt har fåtts från de hjälpmedel som jägare använder under bland annat älgjakt. Jägare har försökt använda olika tekniska hjälpmedel för att spåra sina jakthundar. Innan olika GPS-sändare kom ut på marknaden, använde man pejlare som använde radiosignaler för att lokalisera hunden.

1.1 Befintliga produkter

GPS-sändare används bl.a. vid jakt med jakthund. För att få hundens position användes tidigare sändare som skickade positionsdata till en mobiltelefon med SMS. Hundägaren använde en mjukvara på telefonen, som med SMS skickade en förfrågan till halsbandet på hunden. Halsbandet skickade då den senaste mottagna positionen till hundägaren, och mjukvaran använde datan för att placera in hundens position på en karta på telefonen.

Dagens produkter har något som kallas för realtidsspårning. Realtidsspårningen fungerar på så sätt att halsbandets position skickas kontinuerligt till en server. En mjukvara på telefonen hämtar automatiskt senaste positionsdata från servern och ritar ut positionen på en karta. Halsbandet och telefonen skickar och tar emot data via GPRS (Tracker Live – service u.å.).



Figur 1. Tracker G400 (Tracker G400 u.å.)



Tracker är en tillverkare av GPS-sändare och mjukvara för spårning. Deras sändare används för spårning av jakthundar, se Figur 1. Mjukvaran de har att erbjuda är kompatibel med mobiltelefoner från Nokia, Samsung och Sony-Ericsson (Kompatibla telefoner u.å.).

Tillverkarna erbjuder produkter som: mjukvaran till telefonen, kartor till mjukvaran, GPS-halsband och så kan de ibland även ta en avgift för servertjänsten. Ultrapoint och Pointer är två andra tillverkare, som erbjuder motsvarande produktpaket (Ultrapoint / Koira-GPS 2011 u.å, Pointer.fi u.å)

1.2 Val av hårdvara till sändare

Valet av hårdvara till detta projekt baseras på slutproduktens behov av funktioner, utvecklarvänlighet, pris och tillgång. Valet stod mellan två produkter som var mycket olika och som skulle ge helt olika inriktningar på projektet. Den första, Globalsat TR-102, var en helt färdig produkt, det enda som skulle behöva utvecklas var servermjukvaran och en hemsida. Den andra, Telit GM862-GPS, var inte en färdigutvecklad produkt i sig. För att få enheten från Telit att fungera behövs GSM-, GPS-antenn, utvecklarkort och strömkälla. Utvecklarkortets funktion beskrivs i kapitel 2.1.2. Telit-enheten är dessutom helt programmerbar. Se Tabell 1, för närmare beskrivning av beskrivning av produkterna.

Tabell 1. Specifikationer på GPS-enheter

Bild	Namn	GPS	SMS	GPRS	"+/-"
	Globalsat TR-102	Sirf Star III	Ja	Ja	+Färdig produkt med de viktigaste funktionerna. - Kan inte utvecklas
	Telit GM862-GPS	Sirf Star III	Ja	Ja	+Helt utvecklingsbar - Måste inkapslas - Kostnader för antenner och batteri tillkommer

(PRODUCTS: GPS Tracking u.å, Telit, Products - GM862-GPS u.å).

Valet föll på enheten från Telit. Telit GM862-GPS passar bra till detta projekt, för enhetens funktioner måste kunna uppdateras och ändras för användarens behov. Priset på enheten är inte högt och Telit är en stor producent som verkar vara tillförlitlig. Telit satsar även på bakåtkompatibilitet, så att gammal mjukvara kan användas på nya enheter (Kvalitetspolicy, 2011).

1.3 Server för lagring av positionsdata och hemsida

Servern som är tillgänglig till detta projekt är en virtuell server som finns på en server i Yrkeshögskolan Novias nätverk, vid tekniska enheten i Vasa. Servern har installerat operativsystemet Ubuntu Server 9.04, med 2.6.28-18-server kernel.

2 GPS-sändare

GPS-sändaren är hela systemet, hårdvara och mjukvara. Sändaren är en färdig produkt som är tänkt att vara användarvänlig och inställbar enligt behov.

2.1 Hårdvara

2.1.1 Enhet

Enheten som används är en Telit GM862-GPS, se Figur 2. Enheten har skilda anslutningar för GSM- och GPS-antenn. Enheten har även SIM-kortsläsare. Enhetens övriga kontakter finns i ett MOLEX 52991-0508(male) CONNECTOR PIN-OUT gränssnitt.



Figur 2. Telit GM 862-GPS (Telit_GM862-GPS_Datasheet 2011, s. 2)

Närmare specifikationer på enheten som t.ex. GSM-band, strömförbrukning och yttre dimensioner, kan ses i Tabell 2.

Tabell 2. Allmänna specifikationer på Telit GM 862-GPS

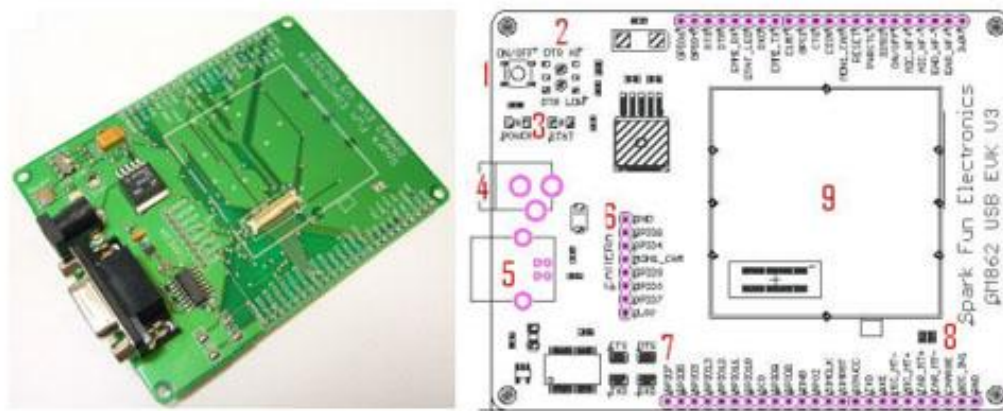
Product features	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Quad-band EGSM 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz ■ Output power <ul style="list-style-type: none"> - Class 4 (2W) @ 850 / 900 MHz - Class 1 (1W) @ 1800 / 1900 MHz ■ Control via AT commands according to GSM 07.05, 07.07 and Telit enhancements ■ Supply voltage range: 3.22–4.5 V DC (3.8 V DC recommended) ■ GSM power consumption (typical values) <ul style="list-style-type: none"> - Power off: < 26 uA - Idle (registered, power saving): 2.6 mA - Dedicated mode: 200 mA - GPRS cl.10: 370 mA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Serial port multiplexer GSM 7.10 ■ SIM access profile ■ Sensitivity: <ul style="list-style-type: none"> - 107 dBm (typ.) @ 850 / 900 MHz - 106 dBm (typ.) @ 1800 / 1900 MHz ■ Dimensions: 43.9 x 43.9 x 6.9 mm ■ Weight: 20 grams ■ Extended temperature range <ul style="list-style-type: none"> - 40°C to +85°C (operational) - 40°C to +85°C (storage temperature) ■ RoHS compliant ■ TCP/IP stack access via AT commands

(Telit_GM862-GPS_Datasheet 2011, s. 1).

2.1.2 Utvecklarkort

Genom att använda ett utvecklarkort kan man snabbt komma igång med utveckling och testning av mjukvara till en enhet av den typ som används i detta projekt. Utvecklarkortet är ett kretskort som har en snabbkoppling till den enhet som man ska utveckla. Kommunikationen med enheten sköts via snabbkopplingen. Strömförsörjning sköts också av utvecklarkortet. (GM862 Evaluation Kit – USB u.å).

Till detta projekt användes utvecklarkortet Sparkfun GM862 EVK V3 RS232 Evaluation Board. Kortet har tre kontakter, en för anslutning av enheten, en för kommunikation med enheten och en för strömförsörjning. Det finns utmärkt flera kontakter där man kan löda fast kringutrustning. Kortet har en lägesbrytare för enheten och en på/av-knapp, se Figur 3.



Figur 3. GM862 EVK V3 RS232 med närmare beskrivning av kontakter och brytare (GM862 EVK V3 RS232-bild u.å.).

Till höger i Figur 2 finns olika delar av utvecklarkortet numrerade. Kortet har två brytare, en momentär av/på-tryckknapp (1), och en DTR hög/låg brytare(2). DTR-brytaren väljer skriv/läs-läge på enheten, d.v.s. om det endast ska vara möjligt att läsa från enhetens minne, eller också att skriva till minnet. Två LED-indikatorer (3) visar om enheten är på och om den är i läs- eller skrivläge. Kortet har en 5,5 mm anslutning för strömförsörjning (4) och en RS232 anslutning för kommunikation med enheten (5). Det finns även andra versioner med t.ex. med USB-anslutning. Själva enheten monteras centralt på kortet (9).

2.2 Mjukvara

2.2.1 Telits presentation av enhetens mjukvara

Vanligtvis så styrs dylika enheter som Telit GM862-GPS via en microcontroller. För att göra styrningen av Telits enheter lättare har Telit utvecklat Telit Easy Script. Enheter med Telit Easy Script har inbyggd Python-tolk, 3 MB minne tillgängligt för användaren, 1,2 MB RAM reserverat för Python Engine och integrerad TCP/IP-stack. Detta betyder att Python script kan laddas upp till, samt exekveras på enheten. Genom att använda Python, som är gratis ger EasyScript inga extra licensavgifter och det krävs inte några investeringar i ny hårdvara. (Telit, Programming - Why Python, 2011).

Python är ett högnivåprogrammeringsspråk utgivet av Guido Van Rossum år 1991. Python karakteriseras ofta som minimalistiskt, men detta överensstämmer endast med syntaxen och semantiken i språkets kärna. Standardbiblioteket är rikt och förser språket med många

bibliotek och extensions. Python är ett väldigt kraftfullt dynamiskt språk och används i flera olika grupper av applikationer, t.ex. Youtube.com och Google.com.

Några egenskaper som kännetecknar Python:

- väldigt klart, läsbar syntax.
- strong introspection capabilities.
- intuitiv objektorientering.
- naturligt uttryck av villkorlig kod.
- full modul-kompatibilitet.
- undantags-baserad felhantering.
- högnivå dynamiska datatyper.
- ett vidsträckt standardbibliotek och med tredjeparts moduler som nästan fyller alla behov.
- extensions och moduler går lätt att skrivas i C,C++.

(Telit, Programming - Introduction, 2011).

Enheten har inbyggda moduler som är utvecklade av Telit och är dedikerade till kommunikationen mellan pythonscript och enheten.

Dessa moduler erbjuder följande funktioner:

- att sända och ta emot data från nätverket.
- läsa och skriva information över serieporten, ifall en GPS eller annan utrustning ansluts.
- snabbare hantering av I/O och direkt kontroll över pins.
- val av passande timer för kundens applikation.

De huvudsakliga fördelarna med att Telits lösning med Python är:

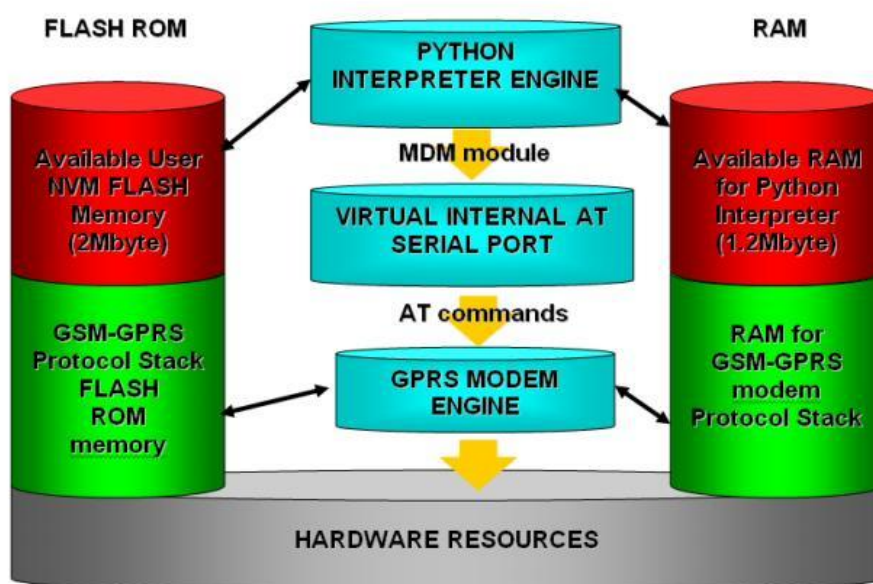
- inga licensavgifter.
- inbyggda moduler dedikerade för m2m kommunikation.
- kan köras effektivt med låg processorkraft = låg strömförbrukning.
- minskar den totala kostnaden för modulen.
- färdig att använda.
- gratis med alla Telits GPS-produkter.

(Telit, Programming – Python for m2m Applications, 2011).

2.2.2 Kortfattad förklaring

Enheten har en Python-tolk. Python-tolken kan kompilera och köra pythonscript. Enheten har ett minne på 3 MB. De script som lagras i minnet kan köras av tolken.

Hela funktionaliteten som gör att enheten kan programmeras med Python kallas för EasyScript. EasyScript-funktionaliteten tillåter utvecklaren att arbeta fritt med enheten utan övrig hårdvara. Detta möjliggörs på detta sätt, se Figur 4, Python-tolken använder modulen MDM för att styra GPRS- modemmet med AT-kommandon. Kommunikationen mellan Python-tolken och GPRS-modemet sker över en virtuell serieport.



Figur 4. Grafisk beskrivning av enhetens funktionalitet (Telit Easy Script Python r13, 2011)

2.3 Val av mjukvara för kommunikation med enheten

Man kan kommunicera med enheten över RS232 gränssnittet som finns på utvecklarkortet. Det finns flera program som man kan använda för detta ändamål. I Windows XP finns HyperTerminal färdigt installerat. Telit rekommenderar PythonWin, en Pythoneditor för Windows, med en egen insticksmodul för kommunikation med enheten (Telit Easy Script Python r13, 2011). Hemsidan www.roundsolutions.com som är specialiserad på m2m kommunikation erbjuder en egen mjukvara, Rsterm. M2M står för 'Machine-to-Machine' begreppet innefattar utrustning och system som kan kommunicera och dela information sinsemellan (Capehart&Capehart 2007, s.185).

2.3.1 HyperTerminal

HyperTerminal är ett mycket enkelt program med vilket utvecklaren snabbt kan upprätta tvåvägskommunikation med enheten. Hyperterminal är dock inte specialiserat för denna enhet utan kan kallas ett standardverktyg (Hyperterminal Overview, 2011).

2.3.2 Telits programpaket

Telit har sammanställt något som kan jämföras med en IDE. Programpaketet är anpassat Telits EasyScript-enheter och innehåller flera användbara program. De två viktigaste programmen är Telit CMUX och TelitPythonWin IDE. Programmen beskrivs i kapitlen under.

Telit CMUX skapar fyra virtuella serieportar som kan användas för kommunikation med enheten, se Tabell 3 för närmare beskrivning. Programmet sorterar data från den fysiska porten till de virtuella portarna.

Tabell 3. Virtuella seriportar skapade av Telit CMUX.

Port	Beskrivning
1	SER-modulen (kommunikation över serieport)
2	AT kommandohantering eller MDM2 gränssnitt
3	AT kommandohantering
4	Dedikerad till Python debug data

(Telit_CMUX_User_Guide_r5, 2011).

TelitPythonWin IDE bygger på pythontolken PythonWin. I PythonWin kan man editera och exekvera kod. TelitPythonWin IDE installerar olika insticksmoduler till PythonWin. Insticksmodulerna underlättar arbetet med Telits EasyScript-enheter t.ex. med genvägar för uppladdning av kod till enheten och listning av innehållet på enhetens minne. En debugger installeras samtidigt och kopplas till tolken. För att kunna dra nytta av IDE:ns funktioner måste utvecklaren ha installerat Telit CMUX, och konfigurerat de virtuella portarna. Utvecklaren måste också göra inställningar på själva enheten för att kommunikationen att fungera (Telit Easy Script Python 2011, s.17).

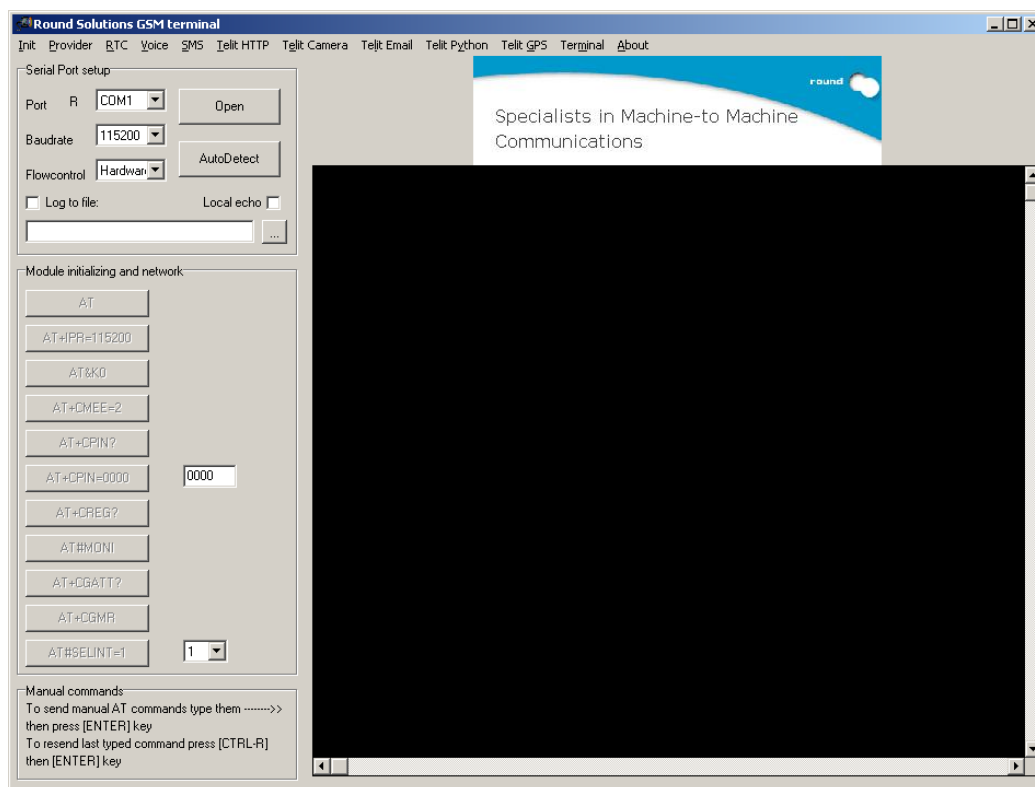
Telits programpaket skulle kunna fungera väldigt bra, men programmen är instabila och många inställningar måste göras för att utvecklaren ska kunna etablera en anslutning. Under utvecklingsfasen behöver enheten ofta startas om och då behöver man lätt och snabbt kunna ansluta den igen.

2.3.3 Rsterm

Round Solutions GmbH & KG, är ett företag som är specialiserat på m2m-kommunikation. På företagets hemsida finns programmet Rsterm att gratis ladda ner. Rsterm är skräddarsytt för kommunikation med Telits EasyScript-enheter. Programmet påminner om HyperTerminal, men har fler funktioner. Rsterm har många funktioner och genvägar som förenklar och snabbar på utvecklingsarbetet med enheten. (Round Solutions download section, 2011).

Programmet kan starta kommunikationen med enheten. Utvecklaren behöver bara välja inställningarna port, baudrate och flowcontrol och sedan trycka på knappen "Open", se Figur 5. Programmet har en terminal där utvecklaren direkt kan skicka AT-kommandon till enheten. Enhetens svar på kommandon skrivs genast ut i terminalen. De olika genvägarnas kommandon skrivs också ut i terminalen. Det finns genvägar till vanliga och även mer avancerade kommandon.

Största svagheten med RSterm är att utvecklaren inte har tillgång till felrapportering vid programmeringsfel. Ett sätt att debugga ett script är att använda utskrifter till terminalen. Att använda utskrifter har också sina svagheter. Ett script exekveras t.ex. inte alls, om det innehåller syntaxfel.



Figur 5. RSterm, grafiskt gränssnitt.

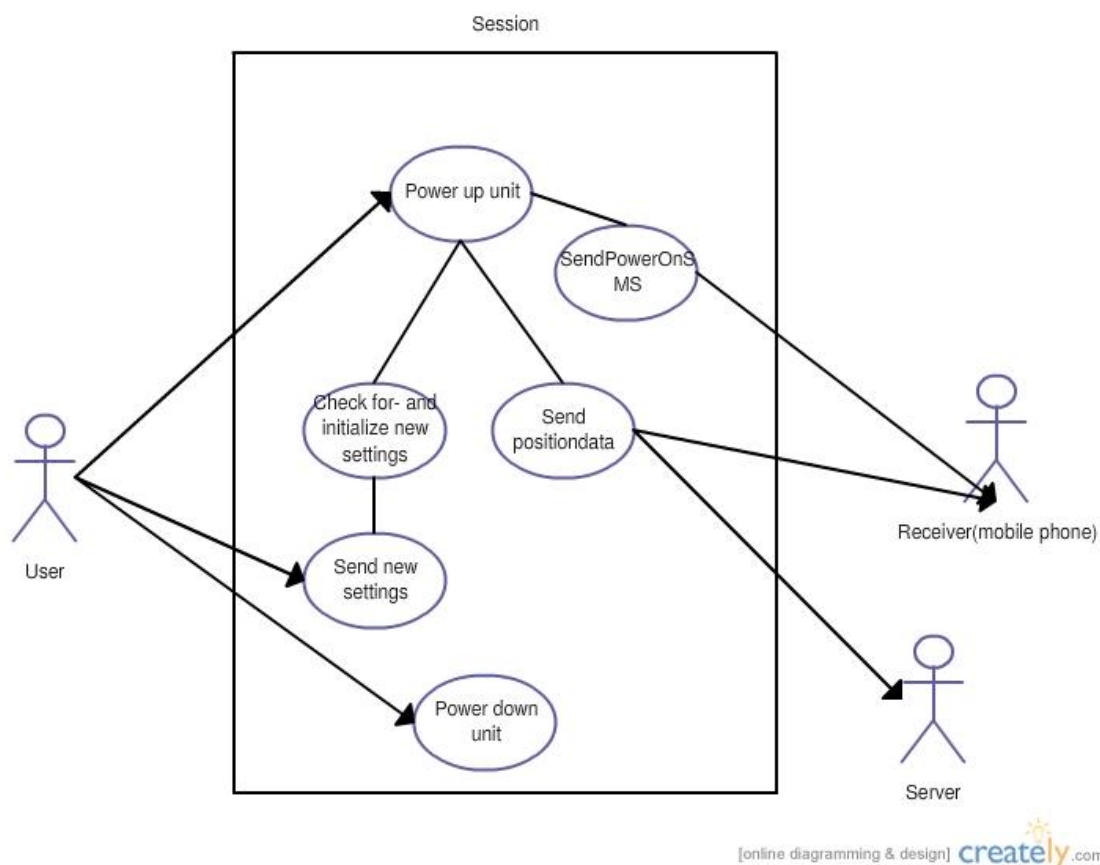
För detta projekt passade Rstern bäst för att kommunicera med enheten. RSterm är stabilt och har ett användarvänligt gränssnitt. Genvägarna i programmet är mycket behändiga och terminalen ger utvecklaren direkt översyn på det som händer med enheten.

2.4 Sändarens funktion

Vid uppstart bekräftar sändaren en korrekt uppstart genom att sända ett SMS till ett valt mobilnummer. Spårningen börjar genast när sändaren fått kontakt med GSM-nätet och GPS-satelliter. De inställningar som användes innan sändaren stängdes av senast är gällande för spårningen. Sändaren kan ta emot nya inställningar via SMS. Se Figur 6 för ett use-case.

Sändarens har tre huvudfunktioner.

- PowerONSMS
- Ta emot inställningar via SMS
- Spårning, skickar positionsdata med SMS eller GPRS



Figur 6. Case-diagram på enhetens funktion (Use-Case, 2010)

2.4.1 PowerONSMS

Sändaren skickar ett SMS för att bekräfta en korrekt uppstart. Funktionen är valbar, dvs. den kan avaktiveras. Numret som meddelandet skickas till sparas i inställningarna. Den här funktionen behövs för att försäkra användaren att enheten är på och fungerar. Genom detta kan man undvika scenarion där man t.ex. glömt att sätta igång enheten eller att enheten mot förmodan inte startat upp korrekt och man således inte kan spåra sändaren.

2.4.2 Inställningar

Sändaren kan ta emot nya inställningar via SMS och uppdateras genast när godkända inställningar mottagits. Förutom RS232-gränsnittet är detta enda sättet att ändra

inställningarna på modulen. Sändarens olika inställningsalternativ beskrivs samtidigt som koden till projektet i kapitel 2.5.

2.4.3 Spårning

Sändaren skickar positionsdata via SMS till ett eller flera nummer. Formatet på positionsdata beskrivs i Tabell 4.

Tabell 4. Format på SMS med positionsdata.

<meddelande index>	x/y, där x meddelandeindex och y totala upprepningar
<tid och datum>	åå/mm/dd,hh:mm:ss
<latitud>	Lat:dd.dddddd, där d är grader
<longitud>	Lon:ddd.dddddd, där d är grader
<altitud>	Altitud:xx.xm, där x är meter
<kurs>	COG:compass point(ddd.mm)
<hastighet>	Speed:xx.x, där x är km/h
<satelliter>	Satellites:xx, där x är satelliter

(SMS-positionsdata, uppbyggnad).

Ett SMS kan tas emot med en mobiltelefon med SMS-stöd. SMS:et med positionsdata kan se ut som Figur 7. Mottagaren kan använda koordinaterna för att lokalisera sändaren.

```
1/5
10/03/17,13:04:05
Lat:63.52451
Lon:022.53208
Altitude:23.2m
COG:SE(135)
Speed:0.10
Satellites:07
```

Figur 7. Exempel på SMS med positionsdata (SMS-positionsdata).

Sändaren kan skicka positionsdata till en server med en HTTP-förfrågan. En HTTP-förfrågan kan utföras mot en webserver och kan fråga efter och skicka data. Förfrågan är uppbyggd på ett enkelt sätt, för att sändaren ska behöva skicka lite data. Mindre datatrafik håller sändarens strömförbrukning nere. Förfrågan från sändaren riktas mot en HTTP-server, som tar emot och lagrar datan i en databas.

En HTTP-förfrågan består av en Request-Line, valda Request-Headers och Message. En Request-Line innehåller Method och RequestURI. Method kan vara "GET" eller "POST", "GET" används för att hämta data och "POST" för att sända data. RequestURI är adressen man vill skicka förfrågan till.

Sändarens förfrågan innehåller tre Request-Headers. User-Agent innehåller information om klienten. Den används ofta för att skräddarsy svar från servern till klienten. Content-Type och Content-Length anger vilken datatyp och datamängd som skickas i Message. Message innehåller i detta fall positionsdata. Man kan se hela uppbyggnaden av förfrågan i Figur 8. (Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, 5 Request, 1999)

POST /path/script.cgi HTTP/1.0
User-Agent: HTTPTool/1.0
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: <lenght of string>
&<ID>&<Lösenord>&<Tidpunkt>&<Lat>&<Lon>&<Altitude>&<Kurs>&<Hastighet>&<Satelliter>

Figur 8. Uppbyggnad av HTTP-förfrågan som skickas till servern (HTTP-förfrågan, uppbyggnad).

2.5 Kod

Mjukvaran är skriven i Python 1.4 och är uppbyggd med flera moduler/filer. Modulerna som används är Telits egna moduler och de moduler som skrivits specifikt för detta projekt.

2.5.1 Verktyg

Python går lätt att koda i en vanlig texteditor. För att lättare kunna läsa koden kan man använda en editor som är anpassad för Python. Notepad++ är en bra editor som är anpassad för flera programmeringsspråk, även Python (Notepad++ - About, 2011). För att hantera filer i projekt är det bra att ha ett versionhanteringsprogram. Till detta projekt användes Bazaar. Bazaar är ett enkelt program och har de väsentligaste funktionerna som ett versionshanteringsprogram behöver. Som en del av 'GNU Project', är Bazaar en gratismjukvara sponsrad av Canonical (What is Bazaar, 2010). 'GNU Project' är en rörelse som startades av Richard Stallman, rörelsen arbetar för att sprida mjukvara baserad på öppen källkod (Overly&Pike and Fischer, Inc 2007, s.4).

2.5.2 Custommoduler från Telit

Telit har gjort moduler som är skräddarsydda för sina Telit-EasyScript enheter. Modulerna fungerar som gränssnitt på enheten, se Tabell 5.

Tabell 5. Telits custommoduler

MDM	Gränssnitt mellan Python och enhetens AT-kommandohantering.
MDM2	Det andra gränssnittet mellan Python och enhetens AT-kommandohantering.
SER	Gränssnitt mellan Python och enhetens virtuella serieport ASC0.
SER2	Gränssnitt mellan Python och enhetens virtuella serieport ASC1.
GPIO	Gränssnitt mellan Python och enhetens I/O hantering.
MOD	Gränssnitt mellan Python och enhetens ogrupperade funktioner.
IIC	Anpassad Inter IC buss programvara som kan mappas mot nästan alla GPIO stift tillgängliga
SPI	Anpassad Serial Protocol Interface buss programvara som kan mappas mot nästan alla GPIO stift tillgängliga
GPS	Gränssnitt mellan Python och enhetens interna GPS-kontroller

(Python for m2m Applications, 2011)

2.5.3 Projektet

Hela projektet består av sju filer. Sex är pythonmoduler och en är en textfil som innehåller inställningar till sändaren, se Tabell 6 för beskrivning av filerna.

Tabell 6. Filer som används på enheten.

Script	Uppgift
Essentials.py	GSM-anslutning och inkommande data.
GPRSConn.py	Anslutning till GPRS-nätverk
GPSFunc.py	Positionering
ModConfig.py	Sändarens inställningar
SMSFunc.py	Skickar och tar emot SMS
main.py	Huvudscript som sändaren kör vid uppstart
settings.txt	Fil med inställningar

3 Server

3.1 Server setup

All mjukvara som behövs för att starta upp en webserver och databasserver finns gratis att ladda ner i Ubuntu's mjukvarubibliotek. Ett mjukvarubibliotek är en lagringsplats för mjukvara. Att ladda ned och installera mjukvara från mjukvarubiblioteket går enkelt med Ubuntu's pakethanterare, Aptitude. Pakethanteraren laddar ned mjukvaran från biblioteket och installerar den. Installerad mjukvara, med en kort beskrivning, finns listad i Tabell 7.

Tabell 7. Installerad mjukvara på servern.

Mjukvara	Beskrivning
Apache(apache2)	Apache HTTP Server är en fri webserver utvecklad av The Apache Software Foundation.
PHP(PHP5, libapache2-mod-php5, PHP5-mysql)	PHP är ett skriptspråk som främst körs på webbserver för att driva internet sajter med dynamiskt innehåll.
MySQL(mysql-server)	MySQL är en databasserver. Man kommunicerar med databasen med frågespråket SQL . En mer ingående beskrivning om databasen och SQL finns under rubriken, "MySQL-databas".
Python(Python3, libapache2-mod-python, Python-mysqldb)	Python är ett programmeringsspråk med stöd för flera programmeringsparadigmer, bland annat objektorienterad och funktionell programmering.

(Apache – HTTP Server Project, 2011; PHP – What is PHP, 2011; MySQL – Why MySQL, 2011; About Python, 2011).

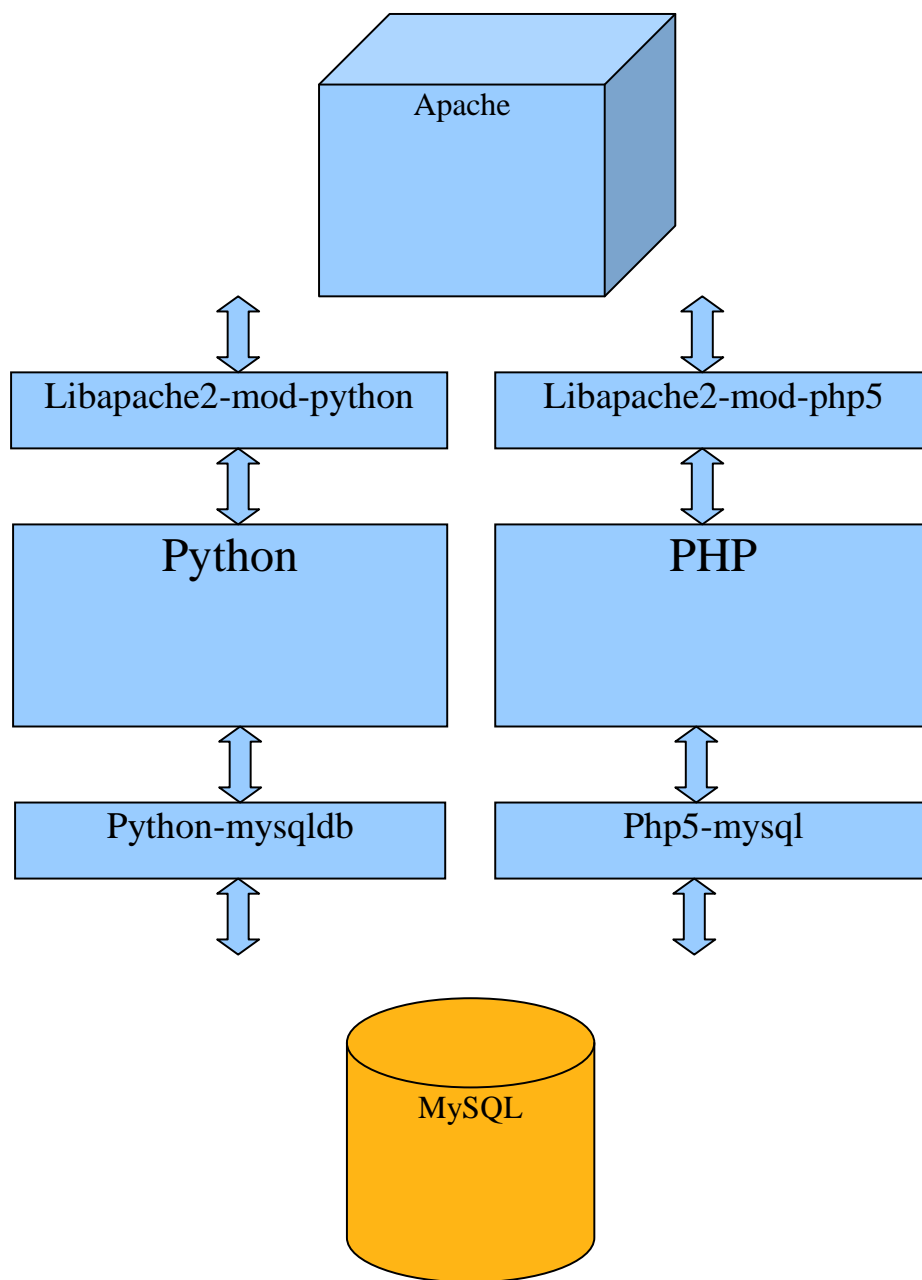
3.1.1 LAMP

LAMP är en förkortning på Linux, Apache, MySQL, PHP (PHP kan bytas ut med Perl eller Python). Detta är en plattform för webbutveckling som är baserad på öppen källkod. LAMP tekniken kan driva webbapplikationer, den är mycket kraftfull men ändå förhållandevis lätt att använda. Modulerna i LAMP är individuellt kraftfulla verktyg, men nyckeln med LAMP är att få dessa moduler att samarbeta (Brown, 2010).

LAMP har blivit ett självklart val vid utveckling av web-applikationer av hög prestanda. I listan på innovativa applikationer som använder tekniken hittas t.ex. Wikipedia, Amazon, Google och Yahoo! (Holdener 2008, s. 42)

3.1.2 Kommunikation mellan databas och webserver

För att få webbservern att kommunicera med databasen behöver de olika språken ha drivrutiner för att tolka data, se Figur 9.



Figur 9. Kommunikation mellan databas och webbrowser (Databaskommunikation).

3.1.3 Lagring av data, MySQL databas

Information kan sparas på en server direkt i fysiska filer eller i en databas. Det finns fördelar med båda alternativen. Fysiska filer är lättillgängliga och blir inte större än datamängden som lagras i dem. En databas tillför ett extra säkerhetslager, har strukturerad datalagring och kan hantera flera användare. Fördelarna med att använda en databas för lagring av data är övervägande och därför används också en databas för detta projekt (Valade u.å).

MySQL databasen är världens populäraste databas baserad på öppen källkod. Databasen har hög prestanda, tillförlitlighet och är lätt att använda. Den är också valet för en ny generation av applikationer baserade på LAMP (Why MySQL?, 2011).

Man styr MySQL-databasen med frågespråket SQL. SQL (Structured Query Language) är ett standardiserat språk för att hämta och modifiera data i en relationsdatabas. Man kan med enkla kommandon t.ex. skapa en ny databas med tabeller, skapa användare och ställa in användarrättigheter (Ek & Eriksson, 2001).

Databasen lagrar information om användare, sändare och positionsdata. För att lagra detta behövs bara tre tabeller. Användarnamn och lösenord lagras i Users-tabellen. Sändarnamn och lösenord lagras i Senders-tabellen. Positionsdata (t.ex. tidpunkt, latitud och longitud), lagras i Positiondata-tabellen.

3.2 CGI-Script

CGI eller "Common Gateway Interface" är ett medel som kan användas till att förse server-side tjänster över Internet. Detta kan användas för att dynamiskt producera HTML-dokument eller utföra kalkyleringar som svar i kommunikationen med användaren. (Web-Database Programming: CGI and Java Servlets, 2002).

Enheten Telit GM862-GPS kan skicka HTTP-förfrågningar. Man kan utnyttja denna funktion för att lagra data på en server. Till detta projekt används en Apache HTTP-server,

som har stöd för CGI (The Apache Software Foundation 2010, s.63). Ett CGI-script på servern hanterar HTTP-förfrågan. CGI-Scriptet kan ta emot data i förfråganen och lagra dessa data. När man använder CGI-script så körs all kod på servern, detta gör att man undviker att belasta klienten med onödigt arbete (20.2. cgi – Common Gateway Interface support, 2011). Det är en lösning som passar bra för detta ändamål eftersom klienterna vill utföra så lite arbete som möjligt för att hålla strömförbrukningen så låg som möjligt.

3.2.1 Val av programmeringsspråk

CGI-script kan kodas med flera olika språk, Perl används mest (McDaniel 2010, s.14). Python användes till programmering av Telit-enheten, så för att inte blanda in fler språk i projektet användes Python också till CGI-scriptet. Python 3.1 är dock inte bakåtkompatibelt med Python 2.x eller lägre (Python 3, 2011).

En stor fördel med att använda CGI är att det är mycket enkelt. Ett Python-program som använder CGI kan skrivas med tre rader kod. En nackdel med att använda CGI man måste vara noggrann med serverinställningarna. (Marek Kubica, u.å).

3.2.2 positionInput.py

En HTTP-förfrågan med metoden POST skickas till servern, Python-scriptet positionInput.py tar emot data som skickats med förfrågan. Sedan öppnar Python-scriptet en anslutning till databasen, användaren identifieras och data sparas.

3.2.3 Moduler

CGI-modulen, mod_python, är ett gränssnitt mellan webbläsaren Apache2 och Python. I ett objekt av klassen Fieldstorage, sparas data som blivit skickad till servern i en HTTP-förfrågan. Man kan hämta dessa data med metoden Fieldstorage.getvalue().

MySQLdb modulen är ett gränssnitt mellan Python och MySQL. Ett objekt av klassen Connection används för att ansluta till MySQL servern. Sedan kan man utföra kommandon mot databasen.

3.3 Hemsida

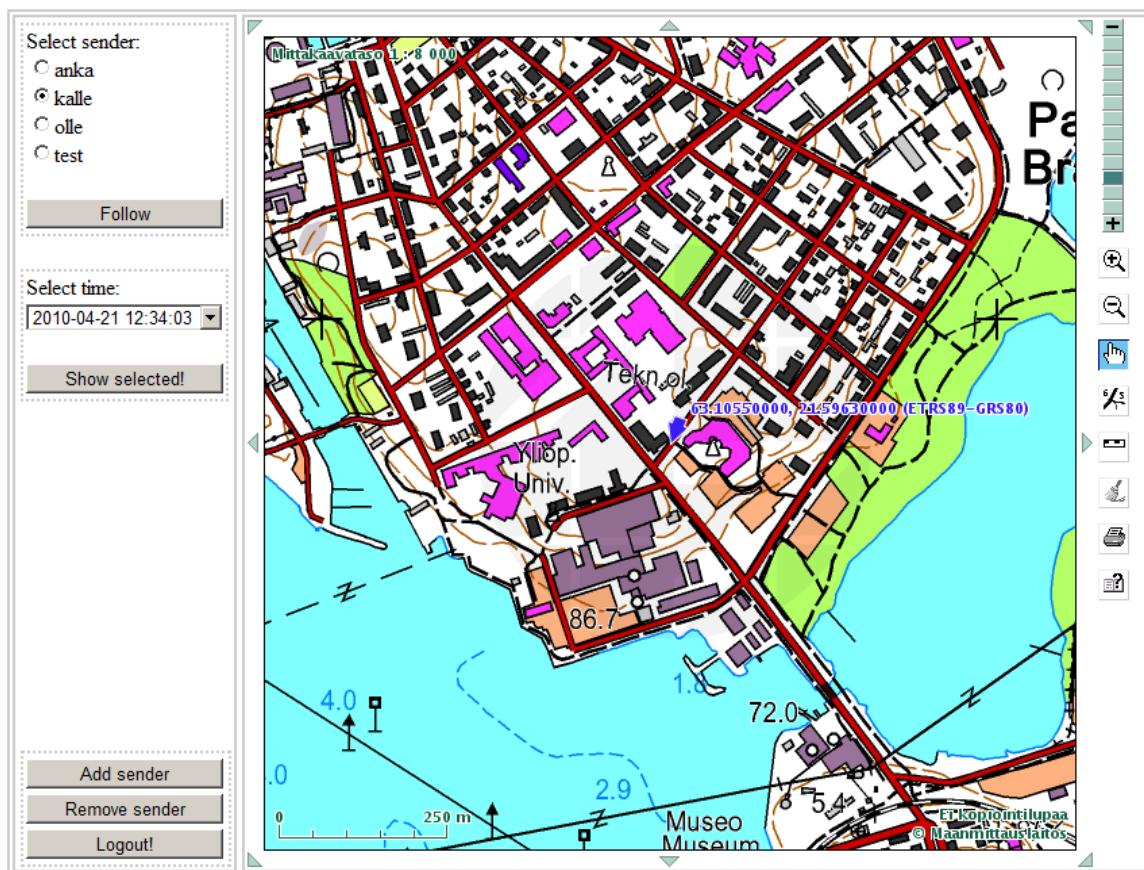
Hemsidan är kodad med Ajax för att klienten skall behöva behandla så lite data som möjligt, tekniken beskrivs närmare i kapitel 3.3.3. Hemsidan kräver användarnamn och lösenord. Huvudsidan har ett enkelt gränssnitt, med en karta som visar sändarens position.

3.3.2 Inloggning

När klienten surfar till hemsidan blir han ombedd att ge användarnamn ("User") och lösenord ("Password"). Användarnamn och lösenord krypteras innan data skickas till servern. Huvudsidan laddas när användaren identifierats.

3.3.1 Gränssnitt

Gränssnittet är mycket enkelt, sidan består av en menydel och en kartdel. Menydelen innehåller en grupp med radioknappar, en listbox och fyra funktionsknappar. I gruppen med radioknappar väljer användaren enkelt vilken sändare som ska visas på kartan. Listboxen används för att visa sändarens position vid en viss tidpunkt. Kartdelen visar den valda positionen på en topografisk karta, se Figur 10.



Figur 10. Huvudsida

3.3.3 Ajax

Ajax är ett akronym för Asynchronous XMLHttpRequest + XML, men termen används numer för att sammanfatta tekniker som tillåter en webbläsare att kommunicera med webbservern utan uppdatera den aktuella sidan. (Schutta&Asleson).

All integration med hemsidan hanteras på serversidan. Man kan t.ex. uppdatera listboxen med positionsdata när man byter sändare, utan att ladda om hela sidan. När man byter sändare, körs ett Javascript som exekverar en funktion i ett PHP-script på servern. PHP-scriptet hämtar och returnerar positionsdata från databasen.

4 Slutprodukt

Slutprodukten från detta projekt är en prototyp av en GPS-sändare. Denna sändare motsvarar de stora tillverkarnas med tanke på de viktigaste funktionerna, d.v.s. överföring av positionsdata via GPRS och SMS. Sändaren är testad och den fungerar som planerat.

På en hemsida ritas sändarens position ut på en topografisk karta. Hemsidan har ett enkelt gränssnitt och är kodad i Ajax, för att minska på datamängden som klienten behöver behandla. Sidans målgrupp är mobila klienter.

Med en Telit-GM862 GPS som grund, kan man få fram en slutgiltig produkt, d.v.s. ett färdigt halsband att sätta på hunden, som skulle vara litet, lätt och skulle ha en bra batteritid. Denna prototyp har en bit kvar till detta, men den har potential.

4.1 Resultat och diskussion

Det huvudsakliga målet för detta projekt var att utveckla en prototyp av en GPS-sändare som skulle kunna användas t.ex. som hjälpmedel vid älgjakt för att spåra älghund. Kostnaderna för prototypen skulle hållas så lågt nere som möjligt, så att sändaren skulle bli ett billigare alternativ än de produkter som fanns ute på marknaden.

Telits enhet tillsammans med utvecklarkortet från Sparkfun fungerade över förväntan. Om man vill vidareutveckla sändaren kan man ansluta t.ex. högtalare, mikrofon och kamera genom att löda deras kontakter till utvecklarkortet. Till detta projekt fanns det inget behov att ansluta några nya komponenter, så det blev inte gjort. För att göra sändaren mobil användes batterier till strömförsörjning.

Enheten uppdaterades med senaste firmware innan projektet påbörjades. Enheten har fungerat bra och varit stabil under hela utvecklings- och testskedena. GM862-GPS är en modell som ett ganska stort antal utvecklare tycks ha fastnat för och det finns flera intressanta forum var man kan diskutera projekt och få hjälp när man har problem med kodningen. Mest nytta hade jag av forumen på www.roundsolutions.com och <http://forum.sparkfun.com>. Eftersom Python var nytt för mig så har jag fått lära mig allt från början. Visst liknar syntaxen C++, men det finns väsentliga skillnader, t.ex. att variabler inte behöver typdefinitioner. För att snabbt kontrollera hur exempelvis olika loopar fungerade använde jag mig av hemsidan, <http://codepad.org/> där man kan koda korta script och köra dem direkt i webbläsaren.

GPS-sändaren började fungera som jag ville och fick de funktioner som behövs för spårning. Att spårningen kan ske i realtid via en hemsida är produktens starkaste sida. Tack vare hemsidan kan man spåra enheten från vilken plattform som helst som har tillgång till Internet och webbläsare.

Källförteckning

20.2. cgi – Common Gateway Interface support (2011).

<http://docs.python.org/library/cgi.html>

(hämtat: 25.10.2011)

About Python (2011). <http://www.python.org/about/>

(hämtat: 24.10.2011)

Apache – HTTP Server Project (2011). <http://httpd.apache.org/>

(hämtat: 24.10.2011)

Brown, Martin (2010). *Understanding LAMP and Its Effect on Web Development*.

http://www.webopedia.com/DidYouKnow/Computer_Science/2007/LAMP.asp

(hämtat: 28.10.2011)

Capehart, Barney L. och Capehart, Lynne C. (2007). *Web based enterprise energy and building automation systems*

Okänd: The Fairmont Press, Inc.

GM862 Evaluation Kit – USB (u.å). <http://www.sparkfun.com/products/280>

(hämtat: 13.10.2011)

GM862 EVK V3RS-232/USB Evaluation Boards (u.å).

http://www.sparkfun.com/datasheets/Cellular%20Modules/GM862_EVK_V3_USB-RS232.PDF

(hämtat: 13.10.2011)

Holdener, Anthony T. (2008). *Ajax: The Definitive Guide*.

Okänd: O'Reilly Media

Hyperterminal Overview (2011). [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc736511\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc736511(WS.10).aspx)

(hämtat: 13.10.2011)

Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, 5 Request (1999).

<http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec5.html#sec5>

(hämtat: 8.10.2011)

Kompatibla telefoner (u.å). <https://www.trackerhunter.com/sv/tracker-hunter/kompatibella-telefoner>

(hämtat: 13.7.2011)

Kubica, Marek (u.å). *HOWTO Use Python in the web*

<http://docs.python.org/howto/webserver.html>

(hämtat: 4.11.2011)

McDaniel, A. (2010). *Perl and Apache: Your visual blueprint for developing dynamic Web content*. Okänd: Visual

MySQL – Why MySQL(2011). <http://www.mysql.com/why-mysql/>
(hämtat: 24.10.2011)

Notepad++ - About (2011). <http://notepad-plus-plus.org/>
(hämtat: 24.10.2011)

Overly, Michael R. och Pike and Fischer, Inc (2003). *The open source handbook*
Okänd: Pike and Fisher, Inc

PHP - What is PHP(2011). <http://www.php.net/>
(hämtat: 24.10.2011)

Pointer.fi (u.å). <http://pointer.fi/tuotteet.php>
(hämtat: 12.10.2011)

PRODUCTS: GPS Tracking (u.å). http://www.globalsat.com.tw/products-page.php?menu=2&gs_en_product_id=3&gs_en_product_cnt_id=20&img_id=47&product_cnt_folder=3
(hämtat: 12.10.2011)

Python for m2m Applications (2011).
<http://telit.com/en/products/programming/python/python-for-m2m-applications.php>
(hämtat: 4.11.2011)

Round Solutions download section(2011). <http://www.roundsolutions.com/techdocs/#tools>
(hämtat: 4.11.2011)

Schutta, Nathaniel T. och Asleson, Ryan (2006). *Pro Ajax and Java frameworks*.
Okänd:Apress

Telit_GM862-GPS_Datasheet (u.å). http://telit.com/en/products/gsm-gprs.php?p_id=12&p_ac=show&p=7
(hämtat: 12.10.2011)

Telit, Products - GM862-GPS (u.å). http://telit.com/en/products/gsm-gprs.php?p_id=12&p_ac=show&p=7
(hämtat: 8.10.2009)

Telit, Programming - Introduction (2011).
<http://telit.com/en/products/programming/python.php>
(hämtat: 13.10.2011)

Telit, Programming – Python for m2m Applications (2011).
<http://telit.com/en/products/programming/python/python-for-m2m-applications.php>
(hämtat: 13.10.2011)

Telit, Programming - Why Python (2011).
<http://telit.com/en/products/programming/python/why-python.php>
(hämtat: 13.10.2011)

Telit Easy Script Python r13 (2011).
<http://telit.com/module/infopool/download.php?id=165>

(hämtat: 13.10.2011)

The Apache Foundation (2010). *Apache HTTP Server 2.2 Official Documentation - Volume II. Security and Server Programs*. Okänd: Fultus Corporation

Tracker G400 (u.å). http://www.tracker.fi/webshop/images/Tracker_G400_kelt.jpg
(hämtat: 12.10.2011)

Tracker Live –service (u.å). <https://www.trackerhunter.com/sv/tracker-live>
(hämtat 12.10.2011)

Ultrapoint / Koira-GPS 2011 (u.å). http://www.ultrapoint.fi/fi/koira-gps_2011/
(hämtat 12.10.2011)

Valade, Janet (u.å). *Storing Data with PHP - Flat File or Database?*.
<http://www.dummies.com/how-to/content/storing-data-with-php-flat-file-or-database.html>
(hämtat: 28.10.2011)

What is Bazaar (2010). <http://bazaar.canonical.com/en/>
(hämtat: 24.10.2011)

Web-Database Programming: CGI and Java Servlets (2002).
<http://infolab.stanford.edu/~ullman/fcdb/oracle/or-web.html>
(hämtat: 28.10.2011)